

**ANALISIS LOKASI DAN ALOKASI TEMPAT PENAMPUNGAN  
SEMENTARA (TPS) SAMPAH MENGGUNAKAN  
METODE *SET COVERING PROBLEM* (SCP)  
DI WILAYAH KABUPATEN BOYOLALI**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**NURUDDIN ZUHRI**

**D 600 130 115**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS LOKASI DAN ALOKASI TEMPAT PENAMPUNGAN  
SEMENTARA (TPS) SAMPAH MENGGUNAKAN METODE *SET  
COVERING PROBLEM* (SCP) DI WILAYAH  
KABUPATEN BOYOLALI**

**PUBLIKASI ILMIAH**

**D 600 130 115**

Telah dipertahankan oleh: Dewan Penguji  
Jurusan Teknik Industri  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Selasa, 22 April 2017  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**NURUDDIN ZUHRI**

**D 600 130 115**

1. Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.

(Ketua Dewan Penguji)

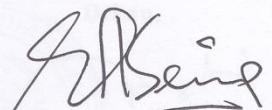
2. Much. Djunahil, S.T., M.T.

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Dr. Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

(Anggota II Dewan Penguji)

Dosen Pembimbing

  
**Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.**

**NIK.888**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS LOKASI DAN ALOKASI TEMPAT PENAMPUNGAN  
SEMENTARA (TPS) SAMPAH MENGGUNAKAN METODE *SET*  
*COVERING PROBLEM* (SCP) DI WILAYAH  
KABUPATEN BOYOLALI**

**OLEH**

**NURUDDIN ZUHRI**

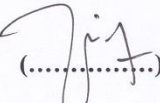
**D 600 130 115**

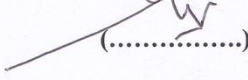
**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Jurusan Teknik Industri  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari *Jumat*, 4. Agustus 2017  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji:**

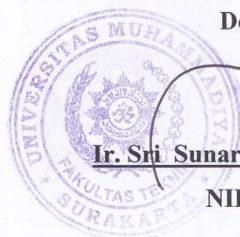
1. Eko Setiawan, S.T.,M.T.,Ph.D.  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Much. Djunaidi, S.T., M.T.  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Dr. Suranto, M.M  
(Anggota II Dewan Penguji)

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)

**Dekan,**



**Ir. Sri Sunarjono, M.T.,Ph.D.**

**NIK. 682**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Naskah Publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diaqu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya. .

Surakarta, 25 Juli 2017

Penulis



NURUDDIN ZUHRI

D600130115

# **ANALISIS LOKASI DAN ALOKASI TEMPAT PENAMPUNGAN SEMENTARA (TPS) SAMPAH MENGGUNAKAN METODE *SET COVERING PROBLEM* (SCP) DI WILAYAH KABUPATEN BOYOLALI**

## **Abstrak**

Dinas Lingkungan Hidup Boyolali merencanakan pengurangan TPS yang telah tersedia guna mengurangi polusi udara yang dapat berdampak pada kesehatan penduduk, dan efisiensi biaya. Jumlah TPS yang minimal dihatapkan mampu meng-*cover* sampah yang dihasilkan oleh seluruh sumber sampah. Metode *Set covering problem* (SCP) bertujuan untuk menentukan jumlah minimal dari fasilitas, dan menentukan lokasi fasilitas agar dapat memenuhi permintaan yang ada oleh minimal satu fasilitas dengan cepat, SCP digunakan dalam menangani masalah mengenai *demand*. Penelitian ini menerapkan 2 skenario, Skenario 1 mempertimbangkan batas waktu maksimal pekerja. Sedangkan skenario 2 mempertimbangkan waktu maksimal sumber sampah untuk menjangkau TPS. Hasil dari Skenario 1 TPS yang terpilih adalah 22 TPS yang di gunakan untuk melayani 43 sumber sampah di wilayah Kabupaten Boyolali. Sedangkan, Skenario 2 TPS yang terpilih sebanyak 19 TPS yang di gunakan untuk melayani 35 sumber sampah yang berada di sekitar wilayah Kabupaten Boyolali Kota. Analisis sensitivitas dilakukan dengan meninjau apabila terjadi penambahan maupun penurunan dari volume sampah yang dihasilkan oleh sumber sampah. Hasil dari analisis sensitivitas ketika terjadi penurunan jumlah volume sampah mengharuskan untuk mengoperasikan 18 TPS, dan ketika terjadi penambahan volume sampah jumlah TPS yang harus dioperasikan adalah 19 TPS.

**Kata Kunci:** TPS, *Set covering problem* (SCP), Kabupaten Boyolali, Analisis Sensitivitas.

## **Abstract**

The Boyolali Environment Agency plans a reduction of available TPS to reduce air pollution that could impact on population health, and cost efficiency. The minimum number of polling stations is able to cover the garbage produced by all waste sources. Set covering problem (SCP) method aims to determine the minimum number of facilities, and determine the location of the facility in order to meet the existing demand by at least one facility quickly, SCP is used in handling the problem of demand. This study applies two scenarios, Scenario 1 considers the maximum time limit of workers. While scenario 2 takes into account the maximum time of waste source to reach the TPS. The results of Scenario 1 of the selected polling stations were 22 TPS which were used to serve 43 sources of waste in Boyolali District. Meanwhile, Scenario 2 TPS selected as many as 19 TPS which is used to serve 35 sources of waste that is in the vicinity of Boyolali City. Sensitivity analysis is done by reviewing if there is addition or decrease of waste volume generated by waste source. The results of the sensitivity analysis when there is a decrease in the volume amount of garbage requires the operation of 18 TPS, and when an increase of garbage volume the number of TPS to be operated is 19 TPS.

**Keywords:** TPS, Set covering problem (SCP), Boyolali District, Sensitivity Analysis

## 1. PENDAHULUAN

Permasalahan penanganan sampah merupakan permasalahan sederhana dan mudah untuk diatasi. Namun hal tersebut merupakan permasalahan yang perlu mendapatkan perhatian dan penanganan khusus. Hal itu mengingat sampah mempengaruhi segala aktivitas manusia, alam, hewan, dan tumbuhan. Dari waktu ke waktu, volume sampah semakin meningkat, dengan komposisi yang semakin beragam. Apabila penanganan yang dilakukan tidak tepat akan menimbulkan banyak permasalahan yang lebih kompleks. Oleh karena itu, diperlukan adanya pengelolaan sampah lingkungan dengan tujuan utama untuk mengurangi sampah dan mendayagunakan sampah agar tidak menjadi barang yang benar-benar tidak berguna dan dibuang (Tri Kharisma, 2006).

Kabupaten Boyolali juga mengalami hal yang sama tentang permasalahan mengenai sampah, pasalnya Kabupaten Boyolali terancam banjir sampah apabila penanganan yang dilakukan tidak tepat. Disebabkan oleh volume sampah yang dihasilkan oleh 61.032 jiwa dengan disediakan tempat pembuangan sampah sementara (TPS) sejumlah 57 dan tempat pembuangan sampah sementara berupa kontainer berjumlah 10 oleh Dinas lingkungan hidup Kabupaten Boyolali. Hal ini mengacu pada jumlah produksi sampah setiap harinya, beberapa faktor yang penting yang mempengaruhi sampah yaitu jumlah penduduk, keadaan sosial ekonomi, kemajuan teknologi (Siti Maulidah, 2008).

Peletakan dan jumlah fasilitas berupa tempat pembuangan sampah sementara (TPS) maupun kontainer di rasa kurang tepat terbukti dengan jumlah TPS dan kontainer yang ada belum bisa meng-*cover* seluruh sumber sampah di wilayah Kabupaten Boyolali. Pemilihan lokasi yang sesuai untuk TPS jelas rumit apabila harus melalui sesi pengukuran lapangan dan pengecekan tiap indikator secara langsung. Sedangkan Dinas Lingkungan Hidup Boyolali merencanakan pengurangan TPS yang telah tersedia guna mengurangi polusi udara yang dapat berdampak pada kesehatan penduduk, dan efisiensi biaya. Oleh karena itu, pengelolaan letak fasilitas TPS dirasa perlu dilakukan guna meminimalkan jumlah TPS yang ada serta dengan jumlah TPS yang minimal dapat meng-*cover* sampah yang dihasilkan oleh seluruh sumber sampah. dengan harapan penelitian ini dapat membantu Dinas Lingkungan Hidup dalam mengambil keputusan untuk meminimalkan fasilitas dan dapat meng-*Cover* seluruh sumber sampah.

## 2. METODE

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, diantaranya.

a. Observasi Awal

- b. Identifikasi Masalah
- c. Studi Lapangan
- d. Pengumpulan data

Pada tahap pengumpulan data dilakukan dengan mengidentifikasi beberapa data yang telah dikumpulkan melalui wawancara pihak-pihak terkait maupun dari data yang diberikan langsung oleh pihak Dinas Lingkungan Hidup (DLH).

- e. Sortasi Alternatif Lokasi

Pada tahapan sortasi alternatif lokasi dilakukan berdasarkan pengamatan langsung.

- f. Formulasi Matematis dengan Metode *Set Covering Problem*

Penelitian ini menggunakan metode *Set covering problem* (SCP). Metode ini bertujuan untuk menentukan jumlah minimal dari fasilitas, dan menentukan lokasi fasilitas agar dapat memenuhi permintaan yang ada oleh minimal satu fasilitas dengan cepat, SCP sering digunakan dalam menangani masalah mengenai *demand*. Metode ini menggunakan *algoritma integer biner* yang dimana hasil yang didapatkan berupa bilangan biner yaitu 0 atau 1 (susy,2012). Berdasarkan kondisi yang berada di wilayah Kabupaten Boyolali, maka dapat dibuat model *set covering problem* dalam bentuk formulasi matematika sebagai berikut:

$$\text{Minimize } \sum_{j \in J} b_j x_j \quad (1)$$

$$\text{Subject to } \sum_{j \in N_i} x_j \geq 1 \quad \forall i \in I \quad (2)$$

$$\sum_{i \in I} v_i y_{ij} \leq b_j x_j \quad \forall j \in J \quad (3)$$

$$x_j \in \{0,1\} \quad \forall j \in J \quad (4)$$

$$y_{ij} \in \{0,1\} \quad \forall i \in I, j \in J \quad (5)$$

Dimana :

$I$  = Himpunan sumber sampah,  $I = \{1,2,...,m\}$

$J$  = Himpunan alternatif lokasi TPS,  $J = \{1,2,...,n\}$

$b_j$  = Kapasitas dari alternatif lokasi ke  $J$ ,  $j \in J$

$v_i$  = Volume sampah yang dihasilkan oleh sumber sampah ke  $I$   $m^3$ /hari,  $i \in I$

$T_{ij}$  = waktu tempuh antara sumber sampah ke  $i \in I$  dengan alternatif lokasi TPS ke  $j \in J$ , dalam jam

$T_c$  = Waktu maksimal untuk membuang sampah, 20 menit

$N_i$  =  $\{j | T_{ij} \leq T_c\}$

untuk semua alternatif lokasi TPS yang meliputi titik sumber sampah  $i$  variabel keputusanya:

$x_j$  = alternatif lokasi ke  $j$

$$= \begin{cases} 1 & \text{jika alternatif TPS ke } i \text{ dipilih sebagai lokasi TPS} \\ 0 & \text{jika alternatif TPS ke } i \text{ tidak dipilih sebagai lokasi TPS} \end{cases}$$

$y_{ij}$  = sumber sampah ke  $i$  dapat dipenuhi oleh alternatif lokasi TPS ke

$$= \begin{cases} 1 & \text{jika ke TPS } j \text{ dialokasikan sumber sampah ke } i \\ 0 & \text{jika TPS ke } j \text{ tidak dialokasikan sumber sampah ke } i \end{cases}$$

g. Eksperimen Komputasi

Eksperimen komputasi dilakukan dengan menggunakan bantuan software LINGO untuk menguji formulasi matematis yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya.

h. Analisis Sensitivitas

Pada tahapan ini dilakukan analisis untuk mengetahui akibat dari perubahan parameter terhadap perubahan hasil yang diperoleh.

i. Analisis

j. Penarikan Kesimpulan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menerapkan 2 skenario yang berbeda, untuk mendapatkan bahan pertimbangan bagi pihak DLH dalam mengambil keputusan. Skenario 1 dengan mempertimbangkan batas waktu maksimal pekerja dalam mengangkut sampah dari TPS menuju TPA. Sedangkan skenario 2, perhitungan dilakukan atas dasar waktu maksimal sumber sampah untuk menjangkau fasilitas atau TPS.

Tabel 1 Jumlah dan Lokasi Tempat Penampungan Sementara (TPS)

Nama	Lokasi TPS	Nama	Lokasi TPS
TPS 1	Pandean Selatan, Balai Desa kiringan	TPS 29	Depan SMP 1 Boyolali
TPS 2	Dk. Ngambuh, Selatan makam	TPS 30	Dk. Dawung Jl. Merapi
TPS 3	Timur Satlantas Boyolali	TPS 31	depan Central Farma
TPS 4	Timur Boyolali Motor Sunggingan	TPS 32	Selatan Mie Ayam Sor Nongko
TPS 5	RS Umi Barokah	TPS 33	Barat Sumur Umum (jl.Anggrek)
TPS 6	Depan Soto Rumput	TPS 34	Jembatan Belakang Central farma
TPS 7	Belakang Toko Barokah	TPS 35	depan pertokoan jl Kates
TPS 8	Belakang SMP 3 Karanggeneng	TPS 36	barat Patung sapi Pulisan



TPS 9	RS PKU Aisyah	TPS 37	Jl. Pahlawan utara bangjo
TPS 10	Perumahan BSP Singkil 1	TPS 38	Belakang Luwes
TPS 11	Perumahan BSP Singkil 2	TPS 39	Jalan Pisang batas kota
TPS 12	Perumahan BSP Singkil 3	TPS 40	Utara Radio Karisma
TPS 13	Perumahan BSP Singkil 4	TPS 41	Depan SMA BK
TPS 14	Perumahan BSP Singkil 5	TPS 42	Belakang Swalayan Palma
TPS 15	Perumahan BSI Singkil 1	TPS 43	perumahan Madu Mulyo
TPS 16	Perumahan BSI Singkil 2	TPS 44	Belakang Gor Boyolali
TPS 17	Perumahan BSI Singkil 3	TPS 45	Belakang SMK 1 Boyolali
TPS 18	Perumahan BSI Singkil 4	TPS 46	Dalam SMK 1 Boyolali
TPS 19	Perumahan BSI Singkil 5	TPS 47	Perumahan griya Pulisen
TPS 20	Perumahan BSI Singkil 6	TPS 48	MAN Boyolali
TPS 21	Recosari	TPS 49	Depan DPD Golkar
TPS 22	Transfer Depo Pusung	TPS 50	Jalan Cendana 1
TPS 23	Jl. Kemuning 1	TPS 51	Jalan Cendana 2
TPS 24	Jl. Kemuning 2	TPS 52	Jalan Cendana 3
TPS 25	Belakang SD 9 Boyolali	TPS 53	Gambiran Square (Gerobak)
TPS 26	Depan Bank Guna Daya	TPS 54	Jembatan Klatak
TPS 27	Depan panti Marhaen	TPS 55	Jembatan Bayem Poncodoyo
TPS 28	Kauman Baru	TPS 56	Dk. Cepek
		TPS 57	Depan Koramil Boyolali

Tabel 2 Sumber Sampah

Sumber Sampah Ke	Lokasi	Sumber Sampah Ke	Lokasi
1	Bumi Singkil Indah	19	Desa Srimulya
2	Bumi Singkil Permai	20	Desa Pusung
3	Recosari	21	Desa Banaran
4	Desa Kaligentong	22	Desa Srawedanan
5	Desa Banyudono	23	Desa Siswodipuran
6	Desa Cepogo	24	Desa Pulisen
7	Desa Mojosongo	25	Griya Pulisen
8	Desa Musuk	26	Desa Gatak
9	Desa Sambu	27	Desa Susiloharjo
10	Desa Sawit	28	Desa Bakungan
11	Desa Selo	29	Desa Ndriyan
12	Desa Simo	30	Desa Madu Mulya

13	Desa Teras	31	Desa Bangunharjo
14	Gambiran Square	32	Desa Dukuhan
15	Desa Kiringan	33	Desa Cepek
16	Desa Kebonbimo	34	Desa winong
17	Desa Banjarsari	35	Desa Pengung
18	Griya Permai		

a. Skenario 1

Hasil perhitungan diperoleh TPS yang terpilih dan dapat meng-*cover* seluruh *demand* sumber sampah adalah TPS 1, TPS 2, TPS 3, TPS 5, TPS 6, TPS 9, TPS 10, TPS 11, TPS 12, TPS 13, TPS 14, TPS 16, TPS 18, TPS 19, TPS 21, TPS 23, TPS 28, TPS 30, TPS 31, TPS 34, TPS 35, TPS 36, dan TPS 37.

b. Skenario 2

Perhitungan dilakukan seperti pada skenario 1 hanya pada skenario ini Tc bernilai 20 menit. Hasil perhitungan diperoleh TPS yang terpilih dan dapat meng-*cover* seluruh *demand* sumber sampah adalah TPS 1, TPS 2, TPS 3, TPS 5, TPS 6, TPS 9, TPS 10, TPS 11, TPS 12, TPS 13, TPS 15, TPS 16, TPS 18, TPS 19, TPS 21, TPS 23, TPS 28, TPS 31, dan TPS 34.

c. Analisis dan Pembahasan

Jumlah TPS di Kabupaten Boyolali saat ini berjumlah 57 yang tersebar di berbagai wilayah. Adanya rencana penutupan oleh pihak DLH maka perlu dilakukan sortasi yang sesuai dengan perspektif pihak DLH sehingga menyisakan 37 TPS. TPS yang telah disortasi diberi simbol X1, X2,..., X37. untuk dilakukan pada tahap perhitungan.

1) Analisis dan Pembahasan Skenario 1

Hasil perhitungan dengan menggunakan *software* LINGO 13.0 adalah sebagai berikut: Sumber sampah ke 1 dialokasikan ke TPS 34, Sumber sampah ke 2 dialokasikan ke TPS 37, Sumber sampah ke 3 dialokasikan ke TPS 36, Sumber sampah ke 4 dialokasikan ke TPS 23, Sumber sampah ke 5 dialokasikan ke TPS 2, Sumber sampah ke 6 dialokasikan ke TPS 30, Sumber sampah ke 7 dialokasikan ke TPS 18, Sumber sampah ke 8 dialokasikan ke TPS 6, Sumber sampah ke 9 dialokasikan ke TPS 21, Sumber sampah ke 10 dialokasikan ke TPS 11, Sumber sampah ke 11 dialokasikan ke TPS 34, Sumber sampah ke 12 dialokasikan ke TPS 35, Sumber sampah ke 13 dialokasikan ke TPS 23, Sumber sampah ke 14

dialokasikan ke TPS 13, Sumber sampah ke 15 dialokasikan ke TPS 30, Sumber sampah ke 16 dialokasikan ke TPS 13, Sumber sampah ke 17 dialokasikan ke TPS 21, Sumber sampah ke 18 dialokasikan ke TPS 9, Sumber sampah ke 19 dialokasikan ke TPS 23, Sumber sampah ke 20 dialokasikan ke TPS 28, Sumber sampah ke 21 dialokasikan ke TPS 1, Sumber sampah ke 22 dialokasikan ke TPS 23, Sumber sampah ke 23 dialokasikan ke TPS 3, Sumber sampah ke 24 dialokasikan ke TPS 18, Sumber sampah ke 25 dialokasikan ke TPS 35, Sumber sampah ke 26 dialokasikan ke TPS 14, Sumber sampah ke 27 dialokasikan ke TPS 3, Sumber sampah ke 28 dialokasikan ke TPS 6, Sumber sampah ke 29 dialokasikan ke TPS 2, Sumber sampah ke 30 dialokasikan ke TPS 14, Sumber sampah ke 31 dialokasikan ke TPS 31, Sumber sampah ke 32 dialokasikan ke TPS 5, Sumber sampah ke 33 dialokasikan ke TPS 16, Sumber sampah ke 34 dialokasikan ke TPS 16, Sumber sampah ke 35 dialokasikan ke TPS 18, Sumber sampah ke 36 dialokasikan ke TPS 36, Sumber sampah ke 37 dialokasikan ke TPS 31, Sumber sampah ke 38 dialokasikan ke TPS 1, Sumber sampah ke 39 dialokasikan ke TPS 2, Sumber sampah ke 40 dialokasikan ke TPS 14, Sumber sampah ke 41 dialokasikan ke TPS 21, Sumber sampah ke 42 dialokasikan ke TPS 10, Sumber sampah ke 43 dialokasikan ke TPS 19.

## 2) Analisis dan Pembahasan Skenario 2

Sumber sampah di Kabupaten Boyolali yang terlayani berjumlah 35 titik. Jumlah volume rata-rata yang dihasilkan oleh sumber sampah untuk dibuang ke TPS. Hasil perhitungan sebagai berikut: Sumber sampah ke 1 dialokasikan ke TPS 9, Sumber sampah ke 2 dialokasikan ke TPS 15, Sumber sampah ke 3 dialokasikan ke TPS 31, Sumber sampah ke 4 dialokasikan ke TPS 6, Sumber sampah ke 5 dialokasikan ke TPS 11, Sumber sampah ke 6 dialokasikan ke TPS 21, Sumber sampah ke 7 dialokasikan ke TPS 2, Sumber sampah ke 8 dialokasikan ke TPS 2, Sumber sampah ke 9 dialokasikan ke TPS 21, Sumber sampah ke 10 dialokasikan ke TPS 3, Sumber sampah ke 11 dialokasikan ke TPS 16, Sumber sampah ke 12 dialokasikan ke TPS 31, Sumber sampah ke 13 dialokasikan ke TPS 23, Sumber sampah ke 14 dialokasikan ke TPS 23, Sumber sampah ke 15 dialokasikan ke TPS 34, Sumber sampah ke 16 dialokasikan ke TPS 13, Sumber sampah ke 17 dialokasikan ke TPS 5, Sumber sampah ke 18 dialokasikan ke TPS 28, Sumber sampah ke 19 dialokasikan ke TPS 21, Sumber sampah ke 20 dialokasikan ke TPS 34, Sumber

sampah ke 21 dialokasikan ke TPS 28, Sumber sampah ke 22 dialokasikan ke TPS 12, Sumber sampah ke 23 dialokasikan ke TPS 23, Sumber sampah ke 24 dialokasikan ke TPS 19, Sumber sampah ke 25 dialokasikan ke TPS 13, Sumber sampah ke 26 dialokasikan ke TPS 23, Sumber sampah ke 27 dialokasikan ke TPS 6, Sumber sampah ke 28 dialokasikan ke TPS 19, Sumber sampah ke 29 dialokasikan ke TPS 18, Sumber sampah ke 30 dialokasikan ke TPS 1, Sumber sampah ke 31 dialokasikan ke TPS 5, Sumber sampah ke 32 dialokasikan ke TPS 9, Sumber sampah ke 33 dialokasikan ke TPS 1, Sumber sampah ke 34 dialokasikan ke TPS 18, Sumber sampah ke 35 dialokasikan ke TPS 10. Beberapa sumber sampah yang dialokasikan ke TPS yang terletak cukup jauh antara lain Desa Mojosongo dan Desa Musuk dialokasikan ke TPS 2 yang terletak di Dk. Ngambuh, Selatan makam, Desa Sawit dialokasikan ke TPS 3 yang terletak di Timur Satlantas Boyolali, Desa Selo dialokasikan ke TPS 16 yang terletak di Jl. Anggrek. Waktu terlama dialami oleh sumber sampah Desa selo yaitu 19 menit untuk menjangkau TPS yang berada di Jl. Anggrek. Hal tersebut terjadi karena penelitian ini hanya mempertimbangkan faktor volume sampah yang dihasilkan oleh sumber sampah dan kapasitas TPS, tidak mempertimbangkan jarak.

#### d. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah Analisa yang berkaitan dengan perubahan parameter untuk melihat berapa besar perubahan yang dapat ditolerir sebelum solusi optimal mulai kehilangan optimalitasnya. Jika suatu perubahan kecil dalam parameter menyebabkan perubahan drastis dalam solusi, dikatakan bahwa solusi sangat sensitif terhadap nilai parameter tersebut. Sebaliknya, jika perubahan parameter tidak mempunyai pengaruh terhadap solusi dikatakan solusi relatif insensitif terhadap nilai parameter tersebut (Montaria, 2009).

Pada penelitian ini, analisis sensitivitas dilakukan dengan meninjau apabila terjadi penambahan 25% maupun penurunan 25% dari volume sampah yang dihasilkan oleh sumber sampah. Berdasarkan data yang diperoleh, Volume sampah rata-rata per hari sejumlah  $156,5 \text{ m}^3$ . Hasil perhitungan menunjukkan penurunan jumlah volume sampah sebesar 25 % maka jumlah rata-rata per hari sampah sejumlah  $117,5 \text{ m}^3$ . Sedangkan, apabila terjadi penambahan jumlah volume sampah sebesar 25% maka jumlah volume sampah rata-rata per hari mencapai  $197,25 \text{ m}^3$ . Selanjutnya, dapat dilihat solusi lokasi-alokasi sumber sampah adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Perbandingan Hasil Perhitungan

Sumber Sampah				
Keterangan		Penyusutan Volume Sampah 25%	Volume Sampah saat ini	Kenaikan Volume Sampah 25%
Volume Sampah (m <sup>3</sup> )		117,5	156,5	197,25
Kapasitas TPS Terpilih (m <sup>3</sup> )		117,5	156,5	197,25
Alokasi Sumber Sampah	BSP	Depan Koramil Boyolali	Belakang SD 9 Boyolali	MAN Boyolali
	BSI	Jembatan Bayem Poncodoyo	Selatan Mie Ayam Sor Nongko	Belakang SMP 3 Karanggeneng
	Recosari	Selatan Mie Ayam Sor Nongko	Jalan Cendana 1	Depan Bank Guna Daya
	Desa Kaligentong	Jalan Cendana 1	Transfer Depo Pusung	Belakang SMK 1 Boyolali
	Desa Banyudono	Dk. Ngambuh, Selatan makam	Depan panti Marhaen	Dk. Ngambuh, Selatan makam
	Desa Cepogo	Timur Satlantas Boyolali	Jalan Pisang batas kota	Belakang Luwes
	Desa Mojosongo	Depan panti Marhaen	Dk. Ngambuh, Selatan makam	MAN Boyolali
	Desa Musuk	Jembatan Belakang Central farma	Dk. Ngambuh, Selatan makam	Dk. Ngambuh, Selatan makam
	Desa Sambu	barat Patung sapi Pulisan	Jalan Pisang batas kota	Depan SMA BK
	Desa Sawit	Belakang SMP 3 Karanggeneng	Timur Satlantas Boyolali	Belakang Luwes
	Desa Selo	Barat Sumur Umum (jl.Anggrek)	Barat Sumur Umum (jl.Anggrek)	Dalam SMK 1 Boyolali
	Desa Simo	Dk. Ngambuh, Selatan makam	Jalan Cendana 1	Perumahan griya Pulisen
	Desa Teras	Depan SMP 1 Boyolali	Depan SMA BK	Dalam SMK 1 Boyolali
	Gambiran Square	Jembatan Belakang Central farma	Depan SMA BK	Depan panti Marhaen
	Desa Kiringan	Belakang Gor Boyolali	Jembatan Klatak	barat Patung sapi Pulisan
	Desa Kebonbimo	Jembatan Klatak	Depan SMP 1 Boyolali	Depan Bank Guna Daya
	Desa Banjarsari	Selatan Mie Ayam Sor Nongko	Belakang SMP 3 Karanggeneng	barat Patung sapi Pulisan
	Griya Permai	Belakang Gor Boyolali	Perumahan griya Pulisen	MAN Boyolali

	Desa Srimulya	RS Umi Barokah	Jalan Pisang batas kota	perumahan Madu Mulyo
	Desa Pusung	Belakang Gor Boyolali	Jembatan Klatak	Depan panti Marhaen
	Desa Banaran	Dk. Ngambuh, Selatan makam	Perumahan griya Pulisen	Depan SMA BK
	Desa Srawedanan	RS Umi Barokah	Kauman Baru	Jalan Pisang batas kota
	Desa Siswodipuran	Jembatan Klatak	Depan SMA BK	Jalan Pisang batas kota
	Desa Pulisen	barat Patung sapi Pulisan	Jl. Pahlawan utara bangjo	Jalan Cendana 2
	Griya Pulisen	Jalan Cendana 3	Depan SMP 1 Boyolali	Timur Satlantas Boyolali
	Desa Gatak	Depan Koramil Boyolali	Depan SMA BK	Pandean Selatan, Balai desa kiringan
	Desa Susiloharjo	Barat Sumur Umum (jl.Anggrek)	Transfer Depo Pusung	Pandean Selatan, Balai desa kiringan
	Desa Bakungan	Jalan Cendana 3	Jl. Pahlawan utara bangjo	Jl. Pahlawan utara bangjo
	Desa Ndriyan	Jalan Cendana 1	barat Patung sapi Pulisan	Jl. Pahlawan utara bangjo
	Desa Madu Mulya	Jalan Cendana 1	Pandean Selatan, Balai desa kiringan	perumahan Madu Mulyo
	Desa Bangunharjo	Jalan Cendana 3	Belakang SMP 3 Karanggeneng	Depan Bank Guna Daya
	Desa Dukuhan	barat Patung sapi Pulisan	Belakang SD 9 Boyolali	Jalan Pisang batas kota
	Desa Cepek	Jembatan Bayem Poncodoyo	Pandean Selatan, Balai desa kiringan	Depan panti Marhaen
	Desa winong	Jl. Kemuning 2	barat Patung sapi Pulisan	Transfer Depo Pusung
	Desa Pengung	Pandean Selatan, Balai desa kiringan	Depan Bank Guna Daya	Jalan Cendana 1

Terdapat perbedaan hasil ketika terjadi penurunan jumlah volume sampah sebesar 25% mengharuskan untuk mengoperasikan 18 TPS untuk meng-cover seluruh sumber sampah, ketika data yang digunakan adalah volume sampah saat ini jumlah TPS yang harus dioperasikan adalah 19 TPS, dan ketika terjadi penambahan volume sampah sebesar 25% jumlah TPS yang harus dioperasikan adalah 19 TPS.

#### 4. PENUTUP

Berdasarkan hasil pengolahan data serta pembahasan, dapat diperoleh kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Penelitian ini menerapkan 2 skenario yang berbeda, Skenario 1 dengan mempertimbangkan batas waktu maksimal. Sedangkan skenario 2, perhitungan dilakukan atas dasar waktu maksimal sumber sampah untuk menjangkau fasilitas atau TPS.
- b. Hasil dari Skenario 1 TPS yang terpilih sebanyak 22 yang di gunakan untuk melayani 43 sumber sampah di wilayah Kabupaten Boyolali. Sedangkan, Skenario 2 TPS yang terpilih sebanyak 19 TPS yang di gunakan untuk melayani 35 sumber sampah yang berada di sekitar wilayah Kabupaten Boyolali Kota.
- c. Analisis sensitivitas dilakukan dengan meninjau apabila terjadi penambahan maupun penurunan dari volume sampah yang dihasilkan oleh sumber sampah. Hasil dari analisis sensitivitas ketika terjadi penurunan jumlah volume sampah mengharuskan untuk mengoperasikan 18 TPS, dan ketika terjadi penambahan volume sampah jumlah TPS yang harus dioperasikan adalah 19 TPS.

Saran-saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah:

- a. Data jumlah TPS dari pihak DLH perlu untuk di perbaharui kembali mengingat terdapat beberapa lokasi TPS yang telah dihilangkan namun masih tetap ada dalam data jumlah TPS.
- b. Beberapa TPS yang ada dirasa perlu untuk direnovasi kembali mengingat terdapat beberapa TPS yang sudah mulai retak pada dinding dan atap yang mulai berlubang.
- c. Penjadwalan pengambilan serta rute pengambilan oleh petugas mohon untuk di periksa kembali mengingat penjadwalan yang dirasa perlu untuk ditinjau kembali dan rute yang telah dilakukan dirasa tidak adil bagi petugas.
- d. Pemilihan lokasi TPS untuk selanjutnya dimohon dilakukan secara bijaksana mengingat terdapat beberapa TPS yang jaraknya sangat dekat dengan rumah warga.
- e. Untuk penelitian selanjutnya, dirasa penelitian ini perlu untuk ditindak lanjuti dengan perbaikan penjadwalan dan rute pengambilan untuk membantu pihak DLH dalam memberikan kebijakan kepada pihak petugas kebersihan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Daskin, Mark. S. 1995. *Network and discrete location models, alogarithms, and applications second editionn. Jhon wiley & sons, inc. Hoboken. New york,*
- Kharisma, Jati. 2006. Peran Pemerintah Boyolali Dalam Pengelolaan Sampah Lingkungan Pemukiman Perkotaan.
- Maulidah, Siti., Ariani, Yuswanti., Wiwoho, Bagus. 2008. Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Kabupaten Bangkalan Dengan Bantuan Sistem Informasi Geografis.
- Montaria, Saprida. 2009. Analisis Sensitivitas dan Ketidakpastian dalam Program Linier
- Susanty, Susy., Yuni Triani., & Hendro Prassetiyo. 2012. Usulan Perbaikan Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Sampah Menggunakan Metode Set Covering Problem (SCP). Prosiding Seminar Nasional Teknoin. Hh.195-202.